

І.Л. СОЛНЦЕВА, канд. техн. наук, зав. сектором матеріалів,
технологій виготовлення технічних засобів реабілітації,
УкрНДІпротезування, Харків,
Є.К. ГРИШКО, науч. сотрудн., УкрНДІпротезування, Харків,
І.В. КАБАНЕНКО, канд. мед. наук, зав. хірургічним відділенням № 1,
УкрНДІпротезування, Харків,
О.В. БЛИЗНЮК, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХП»

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ АНТИПРОЛЕЖНЕВИХ ПОДУШОК

У роботі проведено дослідження різних матеріалів, що мають зм'якшувальні та розвантажувальні властивості такі як газонаповнені поліуретани, рідкий поліуретановий каучук (техногель) меблевий наповнювач на основі поліефірних волокон, з метою застосування їх для виготовлення антипролежневих подушок, що необхідні для хворих з наслідками хребтово-спинномозкової травми (ХСМТ). В результаті вивчення релаксаційних властивостей цих матеріалів встановлено, що найкращий комплекс властивостей, необхідних для запобігання пролежнів має вітчизняний в'язкоеластичний газонаповнений поліуретан марки VE 6020, а також його комбінація з поролоном марки EL 2842.

В работе проведено исследование разных материалов, которые имеют смягчающие и разгрузочные свойства такие как газонаполненный полиуретан, жидкой полиуретановый каучук (техногель) мебельный наполнитель на основе полиэфирных волокон с целью применения их для изготовления антипролежневых подушек, которые необходимы для больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ). В результате изучения релаксационных свойств этих материалов установлено, что наилучшей комплекс свойств необходимых для предотвращения пролежней имеет отечественный вязкоэластичный газонаполненный полиуретан марки VE 6020, а также его комбинация с поролоном марки EL 2842.

In the article research of different materials with softening and unloading properties, such as gas-filled polyurethanes, liquid polyurethane rubber (technogel), furniture filler based on polyester fibers, was carried out, with the purpose of their use for manufacture of the antidecubital pillows for patients with consequences of trauma of spine and spinal cord. As a result of study of relaxational abilities of these materials it was found, that domestic viscoelastic gas-filled polyurethane VE 6020 and also its combination with foam rubber EL 2842 has the best complex of properties necessary for prevention of decubitus ulcers.

Вступ.

Для хворих із травмами спини часто єдиним допоміжним засобом для реабілітації мобільності служить крісло-коляска. При цьому однією із самих серйозних проблем цих пацієнтів, які повинні довгий час сидіти в кріслі-колясці є утворення пролежнів.

Для попередження утворення пролежнів використовуються ортези для сидіння, що представляють собою по суті антипролежневі подушки, тому що

для цієї категорії хворих немає необхідності фіксувати плечову частину тулуба [1].

Виходячи із сучасних наукових даних про виникнення пролежнів, антипролежнева подушка повинна забезпечувати наступне:

1. розподіл тиску по всій поверхні сидіння, тобто найбільша площа тіла пацієнта повинна перебувати на м'якій поверхні;
2. зменшення тривалості дії тиску на критичні області тіла пацієнта за допомогою забезпечення більшої його рухливості в ортезі, а саме можливості зміни позиції шляхом здійснення макро/мікрорухів;
3. зависаюче розташування, тобто виключення зіткнення пролежнів або найнебезпечніших з погляду утвору пролежнів частин тіла пацієнта з поверхнею сидіння [2].

Прийнято ділити всі конструкції антипролежневих подушок на 4 типу:

1. подушки з газонаповнених матеріалів;
2. гелеві подушки;
3. наповнені повітрям подушки;
4. водонаповненні подушки [3].

Кожний тип подушок має переваги й недоліки. Найпоширенішими антипролежневими подушками є подушки з листових газонаповнених матеріалів. Вони мають гарні, властивості що розвантажують й прості у виготовленні [4].

Технологія виготовлення цих виробів визначається матеріалами, що використовуються.

З метою обґрунтування вибору матеріалів для антипролежневих подушок в УкрНДІ протезування було проведено вивчення зм'якшувальних та розвантажувальних властивостей матеріалів.

Матеріали і методи.

Були досліджені вітчизняні газонаповнені поліуретани (поролони) в тому числі в'язкоеластичний поліуретан марки VE 6020, а також в'язкоеластичні газонаповнені поліуретани (меморі) марок LR 4008, LR 5516 виробництва німецько-російської фірми Foamline, матеріал на основі поліуретанового рідкого каучука (техногель) фірми Otto Bock, Німеччина, вітчизняний наповнювач синтетичний для меблів на основі поліефірних волокон.

Фізико-механічні властивості матеріалів визначали за стандартними методиками.

Розвантажувальну здібність оцінювали за допомогою вивчення релаксаційних властивостей матеріалів.

Для досліджень релаксаційних властивостей зразки наповнювача синтетичного для меблів у вигляді наповненого тканинного чохла, поліуретанів і техногелю, довжиною 4 см і шириною 3 см, деформували (стискали) із силою 25 – 27 кг при цьому напруга в зразках досягала 2 кг/см² (напруга, яка виникає в критичних місцях тіла пацієнта при сидінні). У цих умовах витримували зразки протягом 15 хв. і реєстрували падіння навантаження в часі [5].

Результати та їх обговорення.

Фізико-механічні властивості матеріалів наведено в таблиці. У таблиці наведені середні значення показників.

Таблиця

Порівняльні характеристики матеріалів

Найменування матеріалу	Товщина, мм	Умов на щільність, кг/м ³	Напруга при стиску, кПа	Залишкова деформація при стиску, %	Залишкова деформація при циклічному стиску, %
1	2	3	4	5	6
LR 4008	5,0	40,0	9,0	7,1	-
LR 5516	5,0	54,0	17,0	6,3	-
Поролон EL 2842	5,0	27,0	40,0	2,1	-
Поролон EL 3245	5,0	30,0	43,0	4,1	-
Поролон ST 3542	5,0	34,0	40,0	2,1	-
Поролон VE 6020	5,0	61,0	22,0	5,7	-
Наповнювач для меблів	5,0	-	55	7	-
Техногель	3,0	-	68	4,0	-

Як показують табличні дані найменшим опором при стиску з вітчизняних поролонів мав в'язкоеластичний поролон VE 6020, тобто він мав найкращі зм'якшуючі якості, що є однією з необхідних умов для профілактики утвору пролежнів.

Зм'якшуючі властивості VE 6020 порівнянні зі зм'якшуючими властивостями, що широко застосовуються для виготовлення ортопедичних сидінь і матраців, газонаповнених поліуретанів LR 4008, LR 5516.

Однак цей матеріал поряд з відмінними зм'якшуючими властивостями погано витримує навантаження, про що свідчить більша, ніж у всіх вітчизня-

них поролонів залишкова деформація (5,7 %). Тому подальше вивчалась комбінація VE 6020 з більш твердим поролоном EL 2842, що мав оптимум легкості й міцності.

Наповнювач для меблів мав гарні міцностні й зм'якшуючі властивості.

Результати дослідження релаксаційних властивостей матеріалів наведені на рисунку.

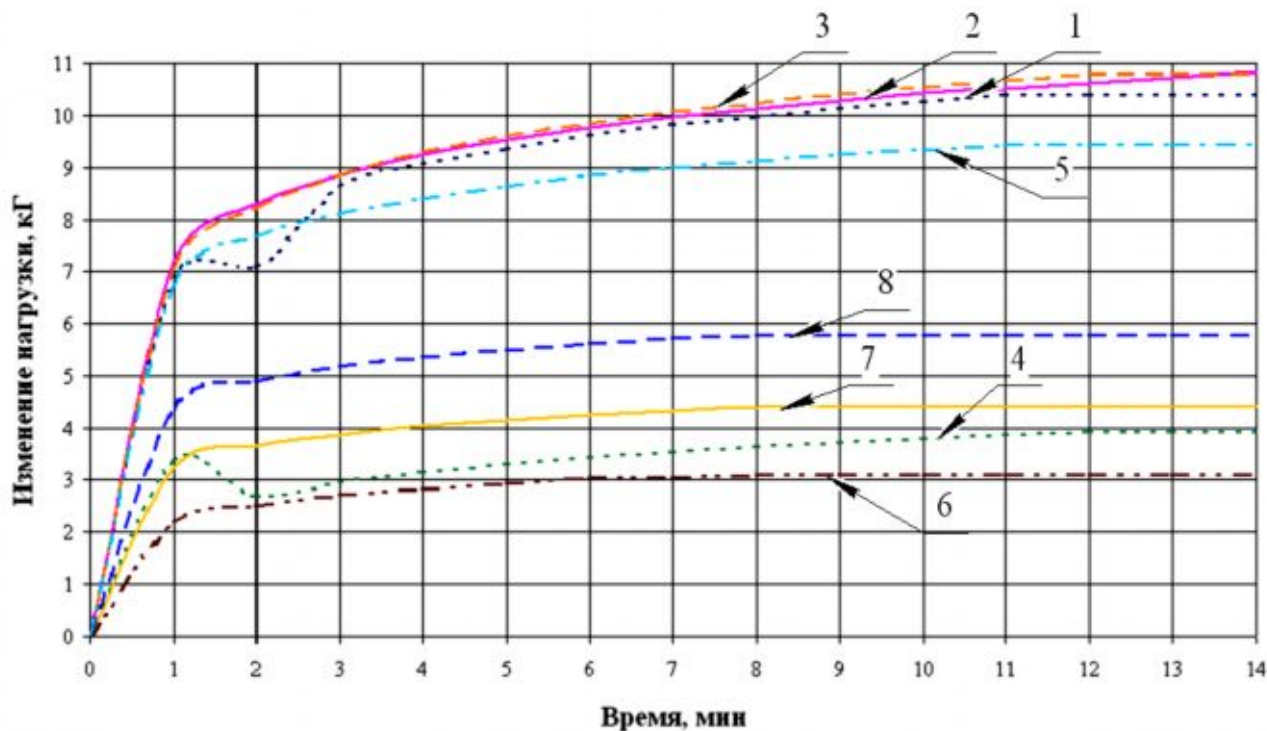


Рисунок – Релаксаційні властивості зм'якшуючих матеріалів:

- 1 – VE 6020 – 1 шар, EL 2842 – 2 шар; 2 – VE 6020 – 1 шар;
- 3 – VE 6020 – 1 шар з покриттям з тканини; 4 – техногель;
- 5 – LR 4008 – 1 шар; 6 – наповнювач для меблів (наповнення зразка 1/2 об'єму);
- 7 – наповнювач для меблів (максимальне наповнення зразка);
- 8 – наповнювач для меблів – 1 шар, EL 2842 – 2 шар.

Як свідчать дані, наведені на рисунку меблевий наповнювач мав властивості, що розвантажують, порівнянні із властивостями техногелю, який широко застосовується в протезобудуванні закордоном, але за умови максимального наповнення чохла (рисунок, кр. 6, 7). Використання поролону EL 2842 у якості нижнього шару приводило до збільшення релаксаційних властивостей наповнювача для меблів.

Найкращу здатність, що розподіляє, мав в'язкоеластичний поролон VE 6020, навіть у тканинному чохлі (рисунок, кр. 2, 3). Застосування як підшар поролону EL 2842 не погіршувало властивостей VE 6020 (рисунок, кр.

1). В'язкоеластичний газонаповнений поліуретан LR 4008, що досить широко застосовується для виготовлення ортопедичних матраців російського й німецького виробництва, мав менші властивості, що розвантажують, ніж VE 6020.

Висновки.

Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено, що для виготовлення антипролежневих подушок можливо досить ефективно використовувати вітчизняні матеріали. Наповнювач меблевий може бути рекомендований для виготовлення профілактичних антипролежневих подушок або в комбінації з поролоном для забезпечення ефекту зависання, тому що добре витримує навантаження й не звальюється при тривалому використанні.

Можна рекомендувати VE 6020 для виготовлення анипролежневих подушок, але цей матеріал, маючи низьку напругу при стиску, погано витримує навантаження, тому слід переважно використовувати його в комбінації з еластичними або напівеластичними поролонами, наприклад марки EL 2842, у якості підшару.

Список літератури: 1. *Diiesing P.* Оптимальная коляска с подушками – обзор продуктов производства и метод оценки антипролежневых обеспечений для сидящих пациентов / *P. Diiesing, D Hochmann, U. Boenick* // *Ortopadie Technik*. – 2003. – № 6. – С. 418 – 428. 2. *Промз К.* От давления появляется пролежень / *К. Промз* // *Ortopadie Technik*. – 2005. – № 12. – С. 881 – 885. 3. *Crenshaw R.P.* A decadt of pressure sore research / *R.P. Crenshaw, L.M. Vistnes* // *IRRD*. – 1989. – Vol. 26. – № 1. – Р. 63 – 74. 4. <http://www.spanamerica.com>. 5. Энциклопедия полимеров: в 3 т. / [Ред. коллегия: *В. А. Каргин* (глав. ред.)]. – М.: Сов. ЭНЦ., 1972. – Т. 1: А – К. – 1224 с.

Надійшла до редколегії 22.03.11